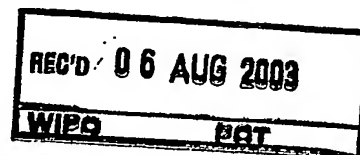


09.07.03



BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

BEST AVAILABLE COPY**COPIE OFFICIELLE**

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 20 MARS 2003

Pour le Directeur général de l'Institut
national de la propriété industrielle
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

ORIGINALITY DOCUMENT
FITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

INSTITUT
NATIONAL DE
LA PROPRIÉTÉ
INDUSTRIELLE

SIEGE
26 bis, rue de Saint Petersburg
75800 PARIS cedex 08
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23
www.inpi.fr



26 bis, rue de Saint Pétersbourg
75800 Paris Cedex 08
Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 94 86 54

BREVET D'INVENTION
CERTIFICAT D'UTILITÉ
Code de la propriété intellectuelle - Livre VI




N° 11354*01

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE 1/2

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 540 W / 260899

REMISE DES PIÈCES DATE 31 JUL 2002 LIEU 75 INPI PARIS N° D'ENREGISTREMENT 0209745 NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE PAR L'INPI 31 JUL 2002		1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE Grégory BAQUE Société Civile S.P.I.D. 156 Bd Haussmann 75008 PARIS	
Vos références pour ce dossier (facultatif) PHFR020080			
Confirmation d'un dépôt par télécopie <input type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie			
2 NATURE DE LA DEMANDE		Cochez l'une des 4 cases suivantes	
Demande de brevet		<input checked="" type="checkbox"/>	
Demande de certificat d'utilité		<input type="checkbox"/>	
Demande divisionnaire		<input type="checkbox"/>	
Demande de brevet initiale		N°	Date
ou demande de certificat d'utilité initiale		N°	Date
Transformation d'une demande de brevet européen		<input type="checkbox"/>	Date
Demande de brevet initiale		N°	Date
3 TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum) Circuit de traitement de données.			
4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE		Pays ou organisation Date N° Pays ou organisation Date N° Pays ou organisation Date N° <input type="checkbox"/> S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
5 DEMANDEUR		<input type="checkbox"/> S'il y a d'autres demandeurs, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
Nom ou dénomination sociale		KONINKLIJKE PHILIPS ELECTRONICS N.V.	
Prénoms			
Forme juridique		Société de droit Neerlandais	
N° SIREN			
Code APE-NAF			
Adresse		Rue Code postal et ville	
		Groenenwoudseweg 1 5621 BA EINDHOVEN	
Pays		PAYS-BAS	
Nationalité		Néerlandaise	
N° de téléphone (facultatif)			
N° de télécopie (facultatif)			
Adresse électronique (facultatif)			

REMISE DES PIÈCES DATE 31 JUIL 2002 LIEU 75 INPI PARIS N° D'ENREGISTREMENT 0209745 NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI		Réservé à l'INPI		DB 540 W / 260899	
Vos références pour ce dossier : (facultatif)			PHFR020080		
6 MANDATAIRE					
Nom			BAQUE		
Prénom			Grégory		
Cabinet ou Société			S.P.I.D.		
N° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel			07036 - Délégation de pouvoir 10473		
Adresse		Rue	156 Bd Haussmann		
		Code postal et ville	75008	PARIS	
N° de téléphone (facultatif)			01 40 76 80 30		
N° de télécopie (facultatif)					
Adresse électronique (facultatif)					
7 INVENTEUR (S)					
Les inventeurs sont les demandeurs			<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non Dans ce cas fournir une désignation d'inventeur(s) séparée		
8 RAPPORT DE RECHERCHE			Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation)		
Établissement immédiat ou établissement différé			<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		
Paiement échelonné de la redevance			Paiement en trois versements, uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non		
9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES			Uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Requête pour la première fois pour cette invention (joindre un avis de non-imposition) <input type="checkbox"/> Requête antérieurement à ce dépôt (joindre une copie de la décision d'admission pour cette invention ou indiquer sa référence) :		
Si vous avez utilisé l'imprimé « Suite », indiquez le nombre de pages jointes					
10 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire) Grégory BAQUE Mandataire SPID 422-5/S008 Paris le 31/07/2002			VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI  MME BLANCANEUX		

Circuit de traitement de données.

5 DOMAINE TECHNIQUE

La présente invention concerne un circuit de traitement de données comprenant au moins une première unité fonctionnelle apte à réaliser un filtrage polyphase à n coefficients et une deuxième unité fonctionnelle apte à réaliser un filtrage polyphase à m coefficients, m et n étant des entiers supérieurs ou égaux à deux, ainsi qu'un dispositif mémoire apte à stocker des données et des coefficients.

L'invention trouve une application, par exemple, dans un système de traitement d'images, notamment dans un système temps réel.

ETAT DE LA TECHNIQUE ANTERIEURE

Certains systèmes de traitement d'images utilisent des filtres polyphases. Par exemple, lorsque des données vidéo sont diffusées dans un format haute définition, il est nécessaire de les convertir dans un format standard pour pouvoir les visualiser sur une télévision dont l'écran n'est pas compatible avec le format haute définition. Un filtre polyphase permet notamment d'effectuer une telle conversion avec une bonne qualité.

Le brevet américain US 5,383,155 délivré le 17 janvier 1995 décrit plusieurs modes de réalisation de filtres polyphases. Dans un des modes de réalisation, le filtre polyphase décrit est un filtre polyphase à soixante quatre coefficients (en anglais « 64-taps polyphase filter »), constitué de huit filtres polyphases à huit coefficients placés en série.

La figure 1 illustre un filtre polyphase à huit coefficients tel que décrit dans ce brevet. Ce filtre comprend des registres 101 à 108 et 111 à 118, des multiplicateurs par des coefficients c_1 à c_8 et un additionneur 120. Ce filtre fonctionne en mode direct.

Des données sont reçues en série une après l'autre par le filtre. Ces données correspondent par exemple à des valeurs de pixel P_1 à P_8 d'une image d'entrée. Par ailleurs, une horloge contrôle les registres. A chaque cycle d'horloge, une donnée est reçue au niveau du registre 101. Lorsqu'une donnée arrive au niveau du registre 101, la donnée se trouvant dans le registre 101 se décale vers le registre 102, la donnée se trouvant dans le registre 102 se décale vers le registre 103 et ainsi de suite. Ainsi, après huit cycles d'horloge, la valeur de pixel P_8 se trouve dans le registre 108, la valeur de pixel P_7 dans le registre 107 et ainsi de suite. Les multiplicateurs calculent alors des valeurs $c_8 * P_8$, $c_7 * P_7$ et ainsi de suite. L'additionneur 120 calcule ensuite un résultat S :

$$S = c1*P1 + c2*P2 + c3*P3 + c4*P4 + c5*P5 + c6*P6 + c7*P7 + c8*P8.$$

La figure 2 illustre un filtre polyphase à soixante quatre coefficients tel que décrit dans le brevet US 5,383,155. Ce filtre comprend huit filtres polyphases à huit coefficients 201 à 208, tel que décrits sur la figure 1, ainsi que huit registres 211 à 218. Ces filtres sont placés en série, chaque filtre envoyant au filtre suivant des données à traiter ainsi que les résultats qu'il a calculés. Supposons que le filtre de la figure 1 est le filtre 202 de la figure 2. L'additionneur 120 possède une entrée S(-1) qui reçoit le résultat calculé par le filtre 201 au cycle d'horloge précédent, à partir de huit données. Ainsi, le filtre 202 calcule un résultat à partir de seize données, le filtre 203 à partir de 24 données et ainsi de suite. Le filtre 208 calcule donc un résultat à partir de soixante quatre données. Les registres 211 à 217 servent à assurer une bonne mise en série des filtres 201 à 208.

Un inconvénient d'un tel filtre réside dans le fait qu'il ne permet de réaliser qu'un filtrage polyphase à un nombre fixe de coefficients. En effet, une fois que les filtres 201 à 208 de la figure 2 sont placés en série, il n'est plus possible d'effectuer un filtrage polyphase à 50 coefficients par exemple.

Or, les systèmes de traitement vidéo actuels requièrent différents types de filtrage polyphase, du fait notamment du nombre important de formats d'images utilisés en télévision. Par conséquent, si l'on désire utiliser les enseignements du brevet cité ci-dessus, il est nécessaire de prévoir dans le circuit autant de filtres polyphases que de types de filtrage polyphase requis. Une telle solution présente de nombreux inconvénients, notamment car ces circuits occupent une surface importante de silicium dans le circuit.

25 EXPOSE DE L'INVENTION

Un but de l'invention est de proposer un circuit de traitement occupant une faible surface et permettant d'effectuer différents types de filtrage polyphase.

Un circuit de traitement selon l'invention et tel que défini dans le paragraphe d'ouverture est caractérisé en ce que les unités fonctionnelles sont aptes à recevoir en parallèle des données et des coefficients issus du dispositif mémoire, à calculer des résultats à partir desdits données et coefficients et à fournir ces résultats au dispositif mémoire.

Selon l'invention, les données à traiter par une unité fonctionnelle sont directement envoyées par le dispositif mémoire. Les unités fonctionnelles communiquent par l'intermédiaire du dispositif mémoire. Ainsi, les unités fonctionnelles ne sont pas physiquement reliées entre elles, ce qui permet d'effectuer différents types de filtrage polyphase, en programmant convenablement le circuit de traitement.

Par exemple, le circuit de traitement peut comprendre dix unités fonctionnelles, chacune étant apte à effectuer un filtrage polyphase à deux coefficients. Dans ce cas, il est possible, comme on le verra plus en détail par la suite, de réaliser un filtrage polyphase à deux coefficients, à quatre coefficients et ainsi de suite jusqu'à vingt coefficients. Par exemple, pour un filtrage polyphase à dix coefficients, cinq unités fonctionnelles calculent des résultats intermédiaires à partir de deux données et ces résultats intermédiaires, envoyés au dispositif mémoire, sont ensuite additionnés pour obtenir un résultat final.

Avantageusement, au moins une unité fonctionnelle est apte à fonctionner suivant un mode direct et un mode transposé, le circuit comprenant des moyens de contrôle pour contrôler le mode de fonctionnement de ladite unité fonctionnelle.

Ceci permet, avec le même circuit de traitement, d'effectuer un filtrage polyphase en mode direct ou transposé, ce qui augmente le nombre de types de filtrage polyphase pouvant être réalisé par ce circuit de traitement, sans augmenter considérablement la surface de ce circuit.

Préférentiellement, au moins une unité fonctionnelle est en outre apte à effectuer une multiplication-accumulation à partir de deux données issues du dispositif mémoire. Ceci augmente encore les possibilités de traitement d'un tel circuit.

Le circuit de traitement peut réaliser simultanément un filtrage polyphase et une ou plusieurs multiplication-accumulation. Ceci est possible du fait d'une grande flexibilité de ce circuit. En effet, les données étant envoyées aux unités fonctionnelles par le dispositif mémoire, chaque unité fonctionnelle est indépendante des autres ; par conséquent, les unités fonctionnelles peuvent réaliser des tâches différentes les unes des autres.

De manière avantageuse, le circuit de traitement comprend un dispositif de commutation apte à assurer un transfert de données, coefficients et résultats entre le dispositif mémoire et au moins une unité fonctionnelle.

Un tel dispositif de commutation (en anglais « crossbar ») permet d'assurer des communications rapides en parallèle de données entre le dispositif mémoire et les unités fonctionnelles, ainsi qu'une bonne gestion de telles communications.

35 BREVE DESCRIPTION DES FIGURES

L'invention sera mieux comprise et d'autres détails apparaîtront dans la description qui va suivre en regard des dessins annexés qui sont donnés à titre d'exemples non limitatifs et dans lesquels :

- la figure 1 représente un filtre polyphase à huit coefficients selon l'art antérieur ;
- la figure 2 représente un filtre polyphase à soixante quatre coefficients selon l'art antérieur, utilisant des filtres de la figure 1 ;
- 5 - la figure 3 représente un circuit de traitement selon l'invention ;
- les figures 4a et 4b représentent des pixels d'image d'entrée et de sortie pour un filtrage en mode direct et en mode transposé ;
- la figure 5 représente une unité fonctionnelle pouvant être utilisée dans le circuit de traitement de la figure 3 ;
- 10 - la figure 6 représente une autre unité fonctionnelle pouvant être utilisée dans le circuit de traitement de la figure 3 ;

EXPOSE DETAILLE D'AU MOINS UN MODE DE REALISATION DE L'INVENTION

La figure 3 représente un circuit de traitement selon l'invention. Un tel circuit comprend un dispositif de stockage de données 301, un dispositif de stockage de coefficients 302, un dispositif de commutation de lecture 303, une première unité fonctionnelle 304, une deuxième unité fonctionnelle 305, une troisième unité fonctionnelle 306, un dispositif de commutation d'écriture 307 et un dispositif de stockage de résultats 308.

Le dispositif de stockage de données 301, le dispositif de stockage de coefficients 302 et le dispositif de stockage de résultats 308 forment un dispositif mémoire. Le dispositif de commutation de lecture 303 et le dispositif de commutation d'écriture 307 forment un dispositif de commutation.

Le dispositif mémoire peut être constitué d'une seule entité physique, par exemple un banc de registres apte à stocker des données, des coefficients et des résultats. Le dispositif de commutation peut également être constitué d'une seule entité physique.

La première unité fonctionnelle 304 est apte à réaliser un filtrage polyphase à deux coefficients, la deuxième unité fonctionnelle 305 un filtrage polyphase à quatre coefficients et la troisième unité fonctionnelle 306 un filtrage polyphase à deux coefficients. Une unité fonctionnelle peut recevoir en un cycle d'horloge une donnée provenant du dispositif de stockage de données 301. Cette donnée correspond par exemple à une valeur de pixel d'une image d'entrée, par exemple une valeur de chrominance.

Supposons que l'on désire réaliser, avec le circuit de traitement de la figure 3, un filtrage polyphase à quatre coefficients.

Une première solution consiste à utiliser uniquement la deuxième unité fonctionnelle 305. Les données à traiter ainsi que les coefficients sont envoyés à cette unité fonctionnelle, qui les traite de la même façon que dans l'art antérieur

et fournit des résultats qui correspondent par exemple à des valeurs de pixel d'une image de sortie. Le dispositif de commutation de lecture 303 comprend des multiplexeurs contrôlés par un système de contrôle, non représenté sur la figure 3. Ce dispositif de commutation de lecture 303 permet d'orienter les données et les

coefficients issus du dispositif mémoire vers la deuxième unité fonctionnelle 305. Une deuxième solution consiste à utiliser la première unité fonctionnelle 304 et la troisième unité fonctionnelle 306. Supposons, comme il est indiqué sur la figure 4a, que l'on dispose de cinq valeurs de pixel P1 à P5 d'une image d'entrée et que l'on désire calculer sept valeurs de pixels P'1 à P'7 d'une image de sortie, à partir de coefficients c_{11} à c_{14} , c_{21} à c_{24} et ainsi de suite, en utilisant un filtrage polyphase direct, les valeurs P'1 à P'7 étant définies de la façon suivante :

$$P'1 = c_{11} \cdot P1 + c_{12} \cdot P2 + c_{13} \cdot P3 + c_{14} \cdot P4$$

$$P'2 = c_{21} \cdot P1 + c_{22} \cdot P2 + c_{23} \cdot P3 + c_{24} \cdot P4$$

$$P'3 = c_{31} \cdot P1 + c_{32} \cdot P2 + c_{33} \cdot P3 + c_{34} \cdot P4$$

$$P'4 = c_{51} \cdot P1 + c_{52} \cdot P2 + c_{53} \cdot P3 + c_{54} \cdot P4$$

$$P'5 = c_{51} \cdot P1 + c_{52} \cdot P2 + c_{53} \cdot P3 + c_{54} \cdot P4$$

$$P'6 = c_{61} \cdot P1 + c_{62} \cdot P2 + c_{63} \cdot P3 + c_{64} \cdot P4$$

$$P'7 = c_{71} \cdot P2 + c_{72} \cdot P3 + c_{73} \cdot P4 + c_{74} \cdot P5$$

Pendant un premier cycle d'horloge, la valeur P1 est envoyée vers la première unité fonctionnelle 304 apte à réaliser un filtrage polyphase direct à deux coefficients, la valeur P3 est envoyée vers la troisième unité fonctionnelle 306 apte à réaliser un filtrage polyphase direct à deux coefficients, les coefficients c_{11} et c_{12} sont envoyés vers la première unité fonctionnelle 304 et les coefficients c_{13} et c_{14} sont envoyés vers la troisième unité fonctionnelle 306. Pendant un deuxième cycle d'horloge, la valeur P2 est envoyée vers la première unité fonctionnelle 304 et la valeur P4 est envoyée vers la troisième unité fonctionnelle 306.

La première unité fonctionnelle 304 calcule alors un premier résultat intermédiaire $c_{11} \cdot P1 + c_{12} \cdot P2$ et la troisième unité fonctionnelle 306 calcule un deuxième résultat intermédiaire $c_{13} \cdot P3 + c_{14} \cdot P4$. Ces résultats intermédiaires sont envoyés vers le dispositif de stockage de résultats 308 grâce au dispositif de commutation d'écriture 307. Une fois stockés dans le dispositif mémoire, ces résultats intermédiaires peuvent ultérieurement être additionnés pour obtenir la valeur P'1, grâce à un additionneur non représenté sur la figure 3.

Au cycle d'horloge suivant, les coefficients c_{21} et c_{22} sont envoyés vers la première unité fonctionnelle 304 et les coefficients c_{23} et c_{24} sont envoyés vers la troisième unité fonctionnelle 306. La première unité fonctionnelle 304 calcule alors un résultat intermédiaire $c_{21} \cdot P1 + c_{22} \cdot P2$ et la troisième unité fonctionnelle 306 calcule un autre résultat intermédiaire $c_{23} \cdot P3 + c_{24} \cdot P4$. Ces résultats intermédiaires

sont envoyés vers le dispositif de stockage de résultats 308 grâce au dispositif de commutation d'écriture 307.

On procède de la sorte pour calculer les valeurs P'3 à P'6.

Au cycle d'horloge suivant le calcul de $c_{61} \cdot P1 + c_{62} \cdot P2$ et de $c_{63} \cdot P3 + c_{64} \cdot P4$, la valeur P3 est envoyée vers la première unité fonctionnelle 304, la valeur P5 est envoyée vers la troisième unité fonctionnelle 306, les coefficients c_{71} et c_{72} sont envoyés vers la première unité fonctionnelle 304 et les coefficients c_{73} et c_{74} sont envoyés vers la troisième unité fonctionnelle 306. La première unité fonctionnelle 304 calcule alors un résultat intermédiaire $c_{71} \cdot P2 + c_{72} \cdot P3$ et la troisième unité fonctionnelle 306 calcule un autre résultat intermédiaire $c_{73} \cdot P4 + c_{74} \cdot P5$. Ces résultats intermédiaires sont envoyés vers le dispositif de stockage de résultats 308 grâce au dispositif de commutation d'écriture 307.

Si l'on désire réaliser un filtrage polyphase à six coefficients avec le circuit de traitement de la figure 3, on peut soit utiliser la première unité fonctionnelle 304 et la deuxième unité fonctionnelle 305, soit la deuxième unité fonctionnelle 305 et la troisième unité fonctionnelle 306.

Si l'on désire réaliser un filtrage polyphase à huit coefficients, on utilise les trois unités fonctionnelles 304 à 306.

Le circuit de traitement de la figure 3 permet également de réaliser en parallèle un filtrage polyphase à deux coefficients et un filtrage polyphase à six coefficients, ou encore deux filtres parallèles à quatre coefficients.

Par conséquent, le circuit de traitement selon l'invention permet de réaliser plusieurs types de filtrage polyphase, en nécessitant une surface comparable à celle nécessitée dans l'art antérieur. En effet, les unités fonctionnelles, comme on le verra plus en détail sur la figure 4, sont comparables à celles utilisés dans l'art antérieur en terme de surface.

L'exemple décrit ci-dessus s'applique à un filtrage polyphase direct. Il est possible, avec le circuit de traitement selon l'invention, de réaliser un filtrage polyphase transposé, si l'on dispose d'unités fonctionnelles aptes à réaliser un filtrage polyphase transposé.

Supposons, comme il est indiqué sur la figure 4b, que l'on dispose de cinq valeurs de pixel P1 à P5 d'une image d'entrée et que l'on désire calculer deux valeurs de pixels P''1 et P''2 d'une image de sortie, à partir de coefficients c_{11} à c_{14} et c_{21} à c_{24} , en utilisant un filtrage polyphase transposé, les valeurs P''1 à P''2 étant définies de la façon suivante :

$$P''1 = c_{11} \cdot P1 + c_{12} \cdot P2 + c_{13} \cdot P3 + c_{14} \cdot P4$$

$$P''2 = c_{21} \cdot P2 + c_{22} \cdot P3 + c_{23} \cdot P4 + c_{24} \cdot P5$$

Pendant un premier cycle d'horloge, la valeur P1 est envoyée vers la première unité fonctionnelle 304 apte à réaliser un filtrage polyphase transposé à deux coefficients, la valeur P3 est envoyée vers la troisième unité fonctionnelle 306 apte à réaliser un filtrage polyphase transposé à deux coefficients, les coefficients c_{11} et 0 sont envoyés vers la première unité fonctionnelle 304 et les coefficients c_{13} et 0 sont envoyés vers la troisième unité fonctionnelle 306. La valeur $c_{11} \cdot P1$ est alors calculée et stockée dans un registre de la première unité fonctionnelle 304. De la même manière, la valeur $c_{13} \cdot P3$ est calculée et stockée dans un registre de la troisième unité fonctionnelle 306.

Pendant un deuxième cycle d'horloge, la valeur P2 est envoyée vers la première unité fonctionnelle 304, la valeur P4 est envoyée vers la troisième unité fonctionnelle 306, les coefficients c_{21} et c_{12} sont envoyés vers la première unité fonctionnelle 304 et les coefficients c_{23} et c_{14} sont envoyés vers la troisième unité fonctionnelle 306. La première unité fonctionnelle 304 calcule alors la valeur $c_{11} \cdot P1 + c_{12} \cdot P2$ et la troisième unité fonctionnelle 306 calcule la valeur $c_{13} \cdot P3 + c_{14} \cdot P4$. Ces valeurs sont envoyées vers le dispositif de stockage de résultats 308.

Pendant un troisième cycle d'horloge, la valeur P3 est envoyée vers la première unité fonctionnelle 304, la valeur P5 est envoyée vers la troisième unité fonctionnelle 306, les coefficients 0 et c_{22} sont envoyés vers la première unité fonctionnelle 304 et les coefficients 0 et c_{24} sont envoyés vers la troisième unité fonctionnelle 306. La première unité fonctionnelle 304 calcule alors la valeur $c_{21} \cdot P2 + c_{22} \cdot P3$ et la troisième unité fonctionnelle 306 calcule la valeur $c_{23} \cdot P4 + c_{24} \cdot P5$. Ces valeurs sont envoyées vers le dispositif de stockage de résultats 308.

On constate ainsi que le circuit de traitement selon l'invention permet de réduire le temps nécessité par une initialisation du filtrage. En effet, pour effectuer un filtrage polyphase transposé à partir de cinq valeurs de pixels, comme il est indiqué sur la figure 4b, les circuits de traitement de l'art antérieur nécessitent cinq cycles d'horloge alors que le circuit selon l'invention nécessite seulement trois cycles d'horloge pour initialiser ce filtrage.

La figure 5 représente une unité fonctionnelle pouvant être utilisée dans le circuit de traitement selon l'invention, par exemple la première unité fonctionnelle 304. Cette unité fonctionnelle comprend quatre registres 501 à 504, six multiplexeurs 511 à 516, deux multiplieurs 521 et 522 et un additionneur 531.

Cette unité fonctionnelle peut fonctionner suivant un mode direct et un mode transposé. Lorsque l'unité fonctionnelle fonctionne en mode direct, les multiplexeurs 511 à 514, contrôlés par un circuit de contrôle non représenté sur la figure 4, sélectionnent les données ayant effectué un chemin noté en traits pleins.

Lorsque l'unité fonctionnelle fonctionne en mode transposé, les multiplexeurs 511 à 514 sélectionnent les données ayant effectué un chemin noté en pointillés.

Si l'on reprend l'exemple détaillé dans la description de la figure 3, lorsqu'on utilise la première unité fonctionnelle 304 et la troisième unité fonctionnelle 306 pour réaliser un filtrage polyphase direct à quatre coefficients. Au premier cycle d'horloge, la valeur P1 est envoyée dans le registre 501, le coefficient c_{12} est envoyé vers le multiplieur 521 et le coefficient c_{11} est envoyé vers le multiplieur 522. Au deuxième cycle d'horloge, la valeur P2 est envoyée dans le registre 501. La valeur P1 est alors envoyée dans le registre 502. En effet, les registres sont conçus de telle sorte qu'à chaque cycle d'horloge, la donnée présente dans un registre sort de ce registre. Le multiplieur 521 calcule alors la valeur $c_{12} \cdot P2$ et le multiplieur 522 la valeur $c_{11} \cdot P1$. L'additionneur 531 calcule alors la valeur $c_{12} \cdot P2 + c_{11} \cdot P1$ qui est alors envoyée vers le dispositif de stockage de résultats 308.

Au cycle d'horloge suivant, les coefficients c_{11} et c_{12} sont remplacés par les coefficients c_{21} et c_{22} . La valeur P2 est réinjectée dans le registre 501 grâce au multiplexeur 515. De même, la valeur P1 est réinjectée dans le registre 502 grâce au multiplexeur 516. L'unité fonctionnelle calcule alors la valeur $c_{22} \cdot P2 + c_{21} \cdot P1$. On procède de la même manière pour le calcul de P'3 à P'6.

Lorsque, pour le calcul de P'7, la valeur P3 est envoyée dans le registre 501, la valeur P2 est envoyée dans le registre 502. Les multiplieurs 521 et 522 calculent alors les valeurs $c_{72} \cdot P3$ et $c_{71} \cdot P2$ et l'additionneur 531 calcule la valeur $c_{71} \cdot P2 + c_{72} \cdot P3$, qui est envoyée vers le dispositif de stockage de résultats 308.

Si l'on reprend l'exemple détaillé dans la description de la figure 3, lorsqu'on utilise la première unité fonctionnelle 304 et la troisième unité fonctionnelle 306 pour réaliser un filtrage polyphase transposé à quatre coefficients.

Au premier cycle d'horloge, la valeur P1 est envoyée vers les multiplieurs 521 et 522, le coefficient c_{11} est envoyé vers le multiplieur 521 et un coefficient nul est envoyé vers le multiplieur 522. La valeur $c_{11} \cdot P1$ est alors calculée et stockée dans le registre 503.

Au deuxième cycle d'horloge, la valeur P2 est envoyée vers les multiplieurs 521 et 522, le coefficient c_{21} est envoyé vers le multiplieur 521 et le coefficient c_{12} est envoyé vers le multiplieur 522. La valeur $c_{21} \cdot P2$ est alors calculée et stockée dans le registre 503, tandis que l'additionneur 531 calcule la valeur $c_{11} \cdot P1 + c_{12} \cdot P2$, qui est stockée dans le registre 504 et sera envoyée vers le dispositif de stockage de résultats 308 au troisième cycle d'horloge.

Au troisième cycle d'horloge, la valeur P3 est envoyée vers les multiplieurs 521 et 522, le coefficient c_{21} est envoyé vers le multiplieur 522 et un coefficient nul est envoyé vers le multiplieur 521. La valeur $c_{22} \cdot P3 + c_{21} \cdot P2$ est alors

calculée et stockée dans le registre 504 et sera envoyée vers le dispositif de stockage de résultats 308 au cycle d'horloge suivant.

La figure 6 représente une autre unité fonctionnelle pouvant être utilisée dans le circuit de traitement selon l'invention. Une telle unité fonctionnelle comprend, outre les éléments déjà cités dans la description de la figure 5, un multiplexeur supplémentaire 517. Cette unité fonctionnelle est apte à réaliser, outre un filtrage polyphase direct à deux coefficients et un filtrage polyphase transposé à deux coefficients, une multiplication-accumulation de données stockées dans le dispositif de stockage de données 301 de la figure 3.

Lorsque cette unité fonctionnelle doit effectuer une multiplication-accumulation, les multiplexeurs 511 à 514, contrôlés par un circuit de contrôle non représenté sur la figure 6, sélectionnent les données ayant effectué un chemin noté en traits pleins. L'entrée notée c2, qui reçoit un coefficient lorsque l'unité fonctionnelle effectue un filtrage polyphase, reçoit ici une donnée stockée dans le dispositif de stockage de données 301. Ceci est possible grâce au dispositif de commutation de lecture 303, qui permet d'envoyer une donnée du dispositif de stockage de données 301 vers une entrée quelconque de l'unité fonctionnelle.

Supposons par exemple que l'on désire calculer, à partir de quatre données P1 à P4, une valeur $P1 \cdot P2 + P3 \cdot P4$. Pendant un premier cycle d'horloge, la donnée P1 est envoyée vers l'entrée notée P et la donnée P2 vers l'entrée notée c2. La valeur $P1 \cdot P2$ est alors calculée par le multiplieur 521 et stockée dans le registre 503. Pendant un deuxième cycle d'horloge, la valeur $P1 \cdot P2$ est envoyée vers le registre 504, la donnée P3 est envoyée vers l'entrée notée P et la donnée P4 vers l'entrée notée c2. La valeur $P3 \cdot P4$ est alors calculée par le multiplieur 521 et stockée dans le registre 503. Pendant un troisième cycle d'horloge, l'additionneur 531 effectue l'addition entre les valeurs $P1 \cdot P2$ et $P3 \cdot P4$, le résultat de cette addition étant alors stocké dans le registre 504 et pouvant être envoyé vers le dispositif de stockage des résultats 308 au cycle d'horloge suivant.

Une telle multiplication-accumulation est utilisée par exemple pour effectuer une multiplication de matrices ou un filtrage convolutif.

Une telle unité fonctionnelle est apte à réaliser différents types de filtrage. Lorsqu'une telle unité fonctionnelle est intégré dans un circuit selon l'invention, elle peut donc réaliser différents traitements, indépendamment des autres unités fonctionnelles. Par exemple, en supposant que les unités fonctionnelles 304 à 306 de la figure 3 sont du type de celle représentée sur la figure 6, il est possible d'effectuer simultanément, avec le circuit de traitement de la figure 3, un filtrage polyphase à six coefficients et une multiplication-accumulation, ou encore un filtrage polyphase direct à quatre coefficients et un filtrage polyphase transposé à

quatre coefficients, ou encore un filtrage polyphase direct à deux coefficients, un filtrage polyphase transposé à quatre coefficients et une multiplication-accumulation.

Bien entendu, du fait d'une grande flexibilité du circuit de traitement selon l'invention, un grand nombre de traitements simultanés peuvent être imaginés, en fonction du nombre et du type d'unités fonctionnelles.

Un circuit tel que celui représenté sur la figure 3 peut être utilisé dans un système de traitement d'images, destiné à calculer des valeurs de pixels en vue d'un affichage de ces pixels sur un écran. Un tel système de traitement d'images peut être incorporé, par exemple, dans un décodeur, un dispositif récepteur décodeur pour télévision, une télévision, une unité centrale d'ordinateur ou un écran d'ordinateur. Un tel système de traitement d'images peut être utilisé dans un réseau de communication comprenant au moins un émetteur apte à envoyer des signaux représentant au moins une image, un réseau de transmission, et un récepteur apte à recevoir lesdits signaux.

Le verbe « comprendre » et ses conjugaisons doivent être interprétés de façon large, c'est à dire comme n'excluant pas la présence non seulement d'autres éléments que ceux listés après ledit verbe, mais aussi d'une pluralité d'éléments déjà listés après ledit verbe et précédés de l'article « un » ou « une »

Revendications

1. Circuit de traitement de données comprenant au moins une première
5 unité fonctionnelle (304) apte à réaliser un filtrage polyphase à n coefficients et une
deuxième unité fonctionnelle (306) apte à réaliser un filtrage polyphase à m
coefficients, m et n étant des entiers supérieurs ou égaux à deux, ainsi qu'un
dispositif mémoire (301, 302, 308) apte à stocker des données et des coefficients,
caractérisé en ce que les unités fonctionnelles sont aptes à recevoir en parallèle des
10 données et des coefficients issus du dispositif mémoire, à calculer des résultats à
partir desdits données et coefficients et à fournir ces résultats au dispositif mémoire.
2. Circuit de traitement selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'au
moins une unité fonctionnelle est apte à fonctionner suivant un mode direct et un
15 mode transposé, le circuit comprenant des moyens de contrôle (511-514) pour
contrôler le mode de fonctionnement de ladite unité fonctionnelle.
3. Circuit de traitement selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé
en ce qu'au moins une unité fonctionnelle est en outre apte à effectuer une
20 multiplication-accumulation à partir de deux données issues du dispositif mémoire.
4. Circuit de traitement selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé
en ce qu'il comprend un dispositif de commutation (303, 307) apte à assurer un
transfert de données, coefficients et résultats entre le dispositif mémoire et au
25 moins une unité fonctionnelle.
5. Système de traitement d'images comprenant un circuit de traitement
selon la revendication 1.
- 30 6. Dispositif récepteur décodeur pour télévision comprenant au moins un
système de traitement d'images selon la revendication 5.
7. Dispositif comprenant au moins un écran destiné à afficher des
images et un système de traitement d'images selon la revendication 5.
35
8. Réseau de communication comprenant au moins un émetteur apte à
envoyer des signaux représentant au moins une image, un réseau de transmission,
un récepteur apte à recevoir les dits signaux et un système de traitement d'images
selon la revendication 5.



FILE

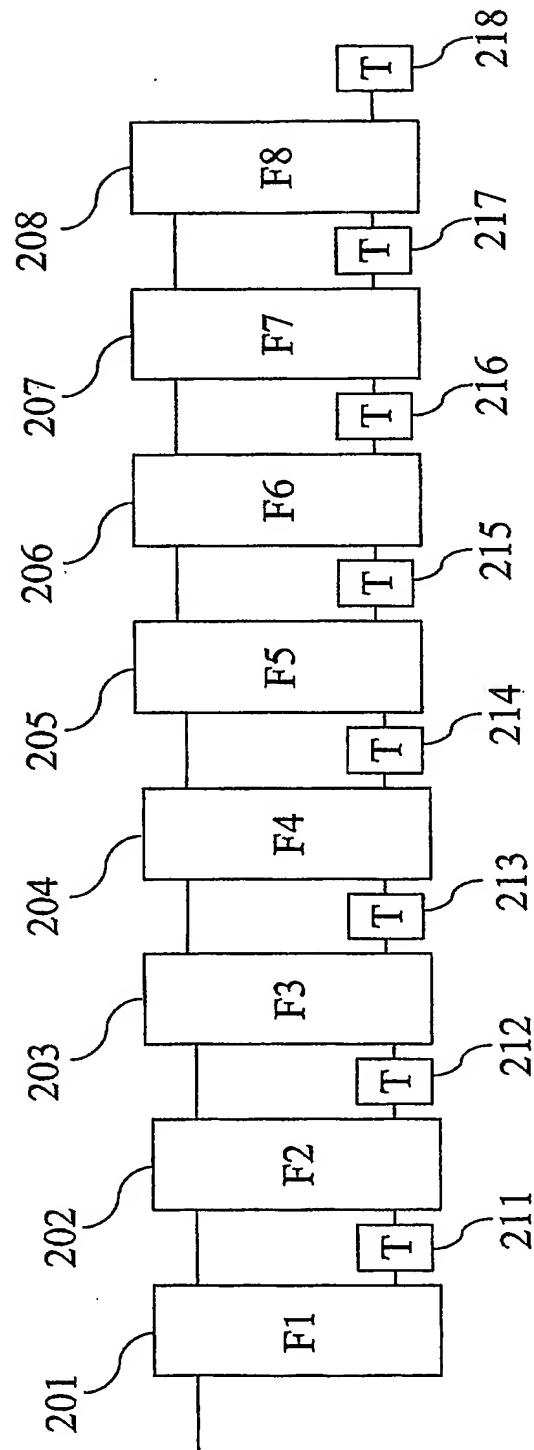


FIG. 2

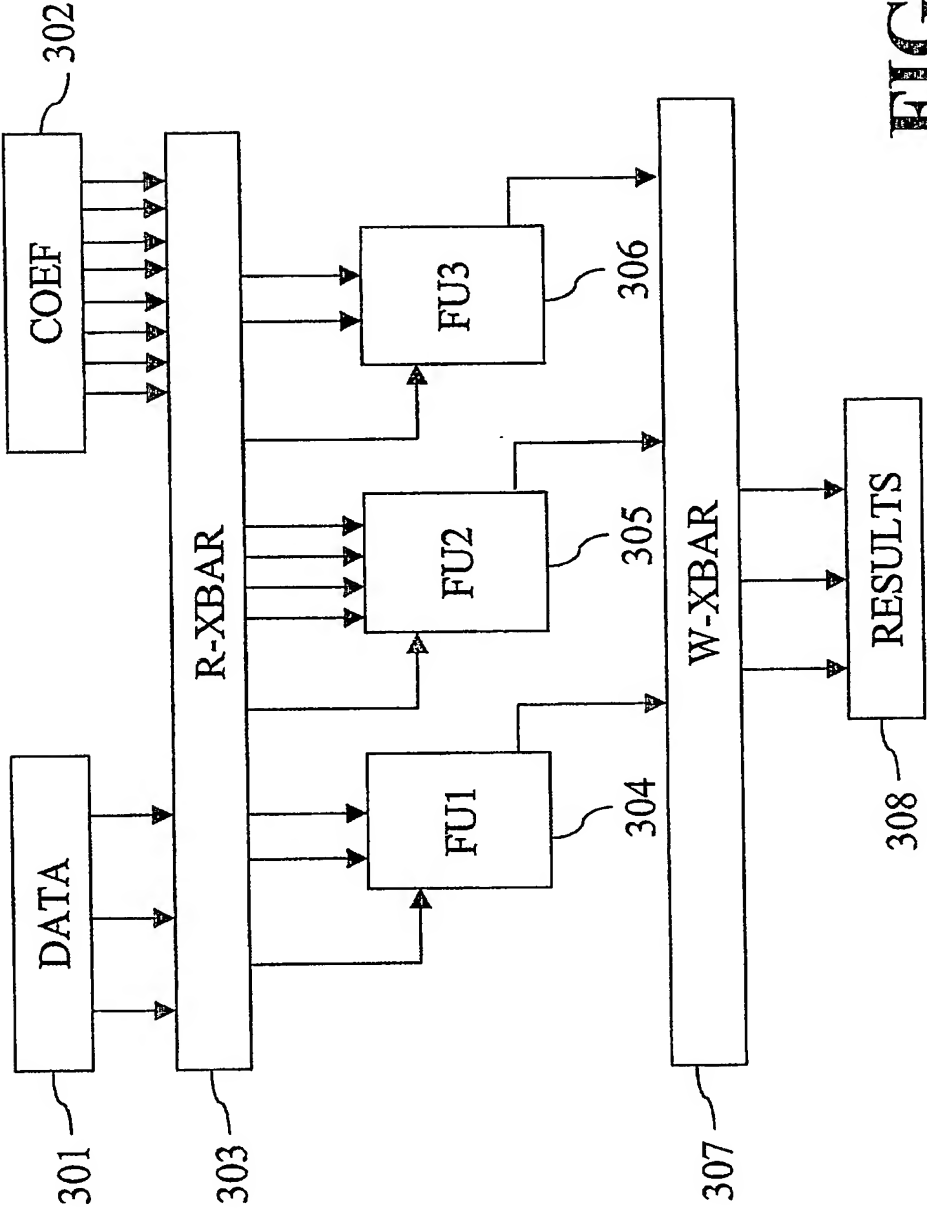


FIG. 3

FIG. 4a

P1	P2	P3	P4	P5
X	X	X	X	X

P'2	P'4	P'6
X	X	X
P'1	P'3	P'5
X	X	X
P'7		

FIG. 4b

P1	P2	P3	P4	P5
X	X	X	X	X

P''1	P''2
X	X

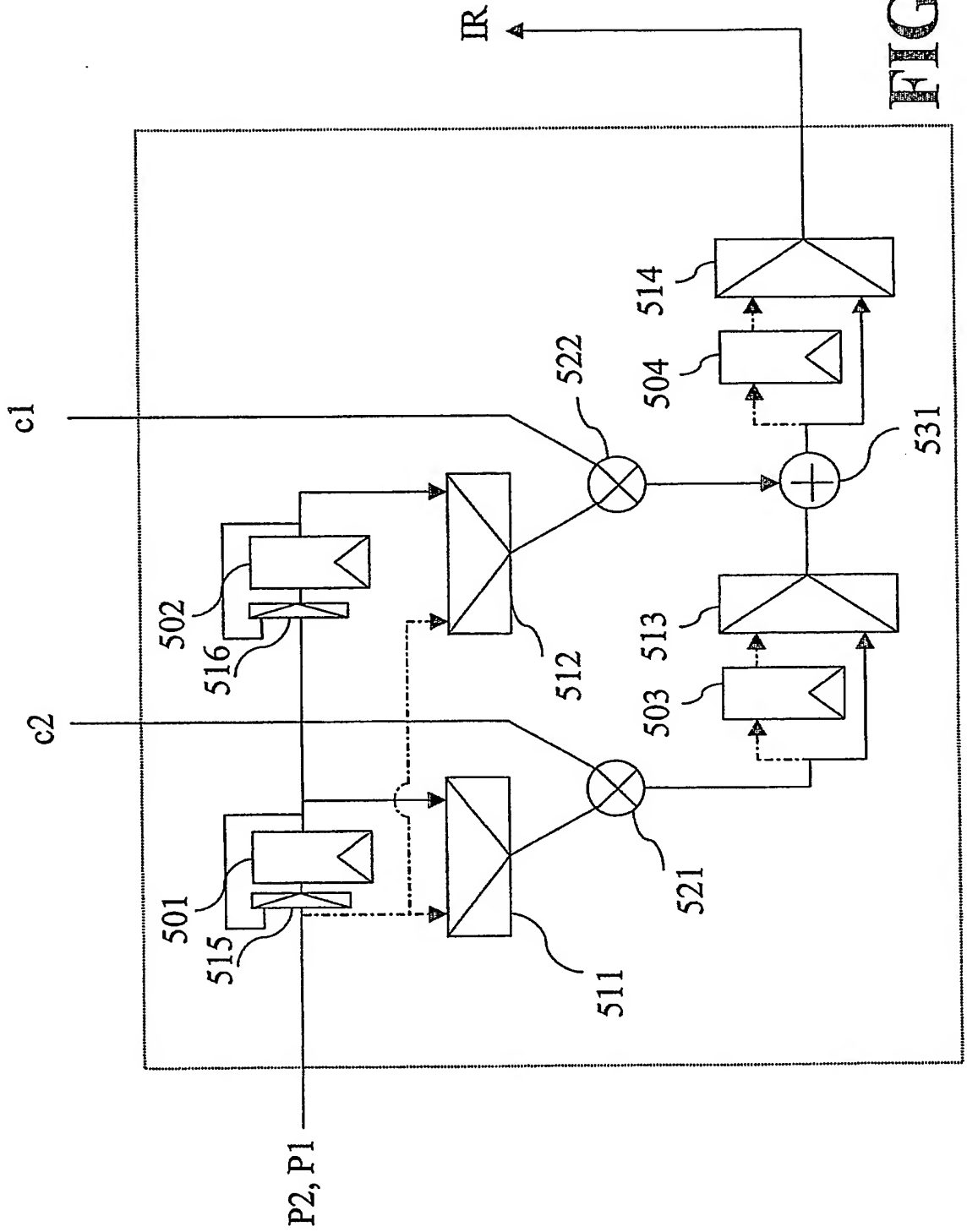


FIG. 5

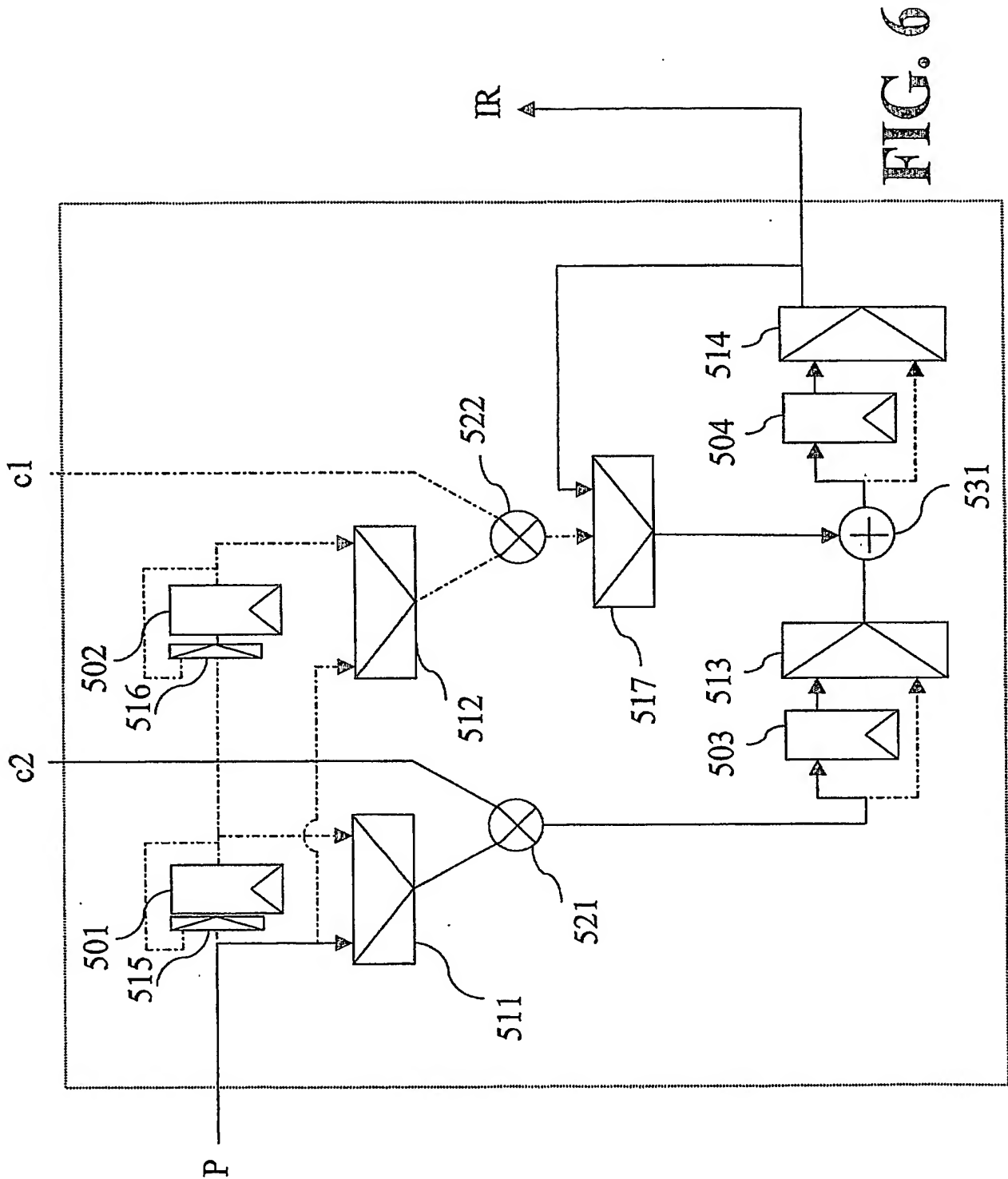


FIG. 6



BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



N° 11 235°02

DÉPARTEMENT DES BREVETS

26 bis, rue de Saint Pétersbourg

75800 Paris Cedex 08

Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 93 59 30

DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° 1. / 2..

(Si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 113 W / 260699

Vos références pour ce dossier (facultatif)		PHFR020080	
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL		0209745	
TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum) Circuit de traitement de données.			
LE(S) DEMANDEUR(S) : KONINKLIJKE PHILIPS ELECTRONICS N.V.			
DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) : (Indiquez en haut à droite «Page N° 1/1» S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez un formulaire identique et numérotez chaque page en indiquant le nombre total de pages).			
Nom		DURANTON	
Prénoms		Marc	
Adresse	Rue	156, Bd Haussmann	
	Code postal et ville	75008	PARIS
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom		PASQUIER	
Prénoms		Laurent	
Adresse	Rue	156 Bd Haussmann	
	Code postal et ville	75008	PARIS
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom		RIVIERE-VIER	
Prénoms		Valérie	
Adresse	Rue	156 Bd Haussmann	
	Code postal et ville	75008	PARIS
Société d'appartenance (facultatif)			
DATE ET SIGNATURE(S) DU (DES) DEMANDEUR(S) OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire) G. BAQUE Mandataire SPID 422-5/S008 Paris le 31/07/2002			

La loi n°78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés s'applique aux réponses faites à ce formulaire.
Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour les données vous concernant auprès de l'INPI.



DÉPARTEMENT DES BREVETS

26 bis, rue de Saint Pétersbourg
75800 Paris Cedex 08

Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 93 59 30

10900 16 22/00/02

BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété Intellectuelle - Livre VI



N° 11 235 02

DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° 2. / 2.

(Si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 113 W / 260899

Vos références pour ce dossier (facultatif)		PHFR020080	
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL		0209 445	
TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum) Circuit de traitement de données.			
LE(S) DEMANDEUR(S) : KONINKLIJKE PHILIPS ELECTRONICS N.V.			
DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) : (Indiquez en haut à droite «Page N° 1/1» S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez un formulaire identique et numérotez chaque page en indiquant le nombre total de pages).			
Nom		ZHAO	
Prénoms		Qin	
Adresse	Rue	156, Bd Haussmann	
	Code postal et ville	75008	PARIS
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom			
Prénoms			
Adresse	Rue		
	Code postal et ville		
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom			
Prénoms			
Adresse	Rue		
	Code postal et ville		
Société d'appartenance (facultatif)			
DATE ET SIGNATURE(S) DU (DES) DEMANDEUR(S) OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire) G. BAQUE Mandataire SPID 422-5/S008 Paris le 31/07/2002			

La loi n°78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés s'applique aux réponses faites à ce formulaire. Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour les données vous concernant auprès de l'INPI.

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.